

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-150306

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl.

H01G 9/016

H01G 9/008

H01M 2/26

(21)Application number : 10-322406

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 12.11.1998

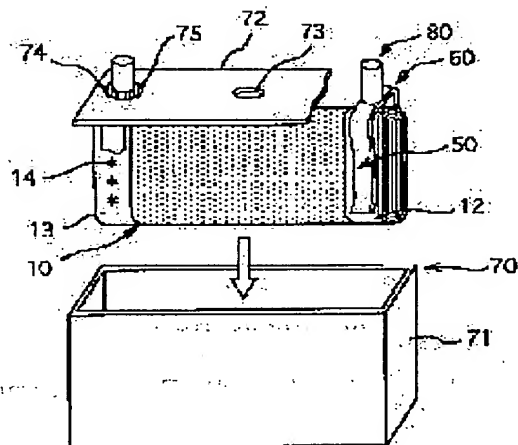
(72)Inventor : TOKI KAZUYUKI

## (54) CURRENT COLLECTING SYSTEM OF BATTERY OR CAPACITOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize a current collecting system which enables simply and quickly current collecting process from an electrode to an outer terminal in a battery or a capacitor.

**SOLUTION:** This current collecting system of a battery or a capacitor is equipped with an electrode body 10 in which a positive pole and a negative pole wherein active material layers are formed on current collecting foil surfaces are laminated via a separator. The electrode body 10 has current collecting foil laminated parts 12, (13) where only the part of a current collecting foil where active material of the positive pole or the negative pole is not formed is laminated in either of the laminated end portions. Further, the electrode 10 has a clamping current collecting member 50 for damping the current collecting foil laminated parts 12, (13), and an outer terminal 80 electrically connected with the current collecting member 50.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-150306

(P2000-150306A)

(43)公開日 平成12年5月30日(2000.5.30)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 1 G 9/016		H 0 1 G 9/00	3 0 1 F 5 H 0 2 2
	9/008	H 0 1 M 2/26	A
H 0 1 M 2/26		H 0 1 G 9/04	3 5 5

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-322406

(22)出願日 平成10年11月12日(1998.11.12)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 土岐 和幸

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100081776

弁理士 大川 宏

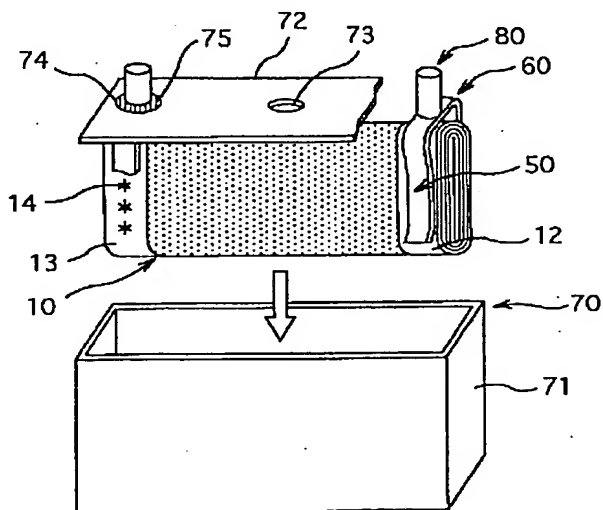
Fターム(参考) 5H022 AA09 AA18 AA19 CC02 CC08  
CC12

(54)【発明の名称】 電池またはキャパシタの集電方式

(57)【要約】

【課題】 電池またはキャパシタにおいて、簡便かつ迅速に電極から外部端子への集電処理を行うことのできる集電方式を提供する

【解決手段】 活物質層を集電箔表面に形成した正極および負極をセパレータを介して積層した電極体10を備えた電池またはキャパシタの集電方式であって、電極体10は、いずれかの積層端部に、正極または負極のいずれか一方の活物質が形成されていない集電箔の部分のみが積層されている集電箔積層部12、(13)を有し、かつ、集電箔積層部12、(13)を挟み付ける挟扼集電部材50と、挟扼集電部材50と導通された外部端子80とを有することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 活物質層を集電箔表面に形成した正極および負極をセパレータを介して積層した電極体を備えた電池またはキャパシタの集電方式であって、前記電極体は、いずれかの積層端部に、正極または負極のいずれか一方の活物質が形成されていない集電箔の部分のみが積層されている集電箔積層部を有し、かつ、該集電箔積層部を挟み付ける挟扼集電部材と、該挟扼集電部材と導通された外部端子とを有することを特徴とする電池またはキャパシタの集電方式。

【請求項 2】 前記挟扼集電部材と前記外部端子が一体として形成されている請求項 1 に記載の電池またはキャパシタの集電方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電池またはキャパシタの電極から外部端子までの集電方式、特に、電池またはキャパシタの組付け作業を容易にすることのできる集電方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子機器の分野では、エネルギー密度の高いことを理由に、リチウムイオン二次電池等の電池や、電気二重層の原理を利用したキャパシタが、既に実用化され広く普及するに至っている。その一方で、環境問題、資源問題から電気自動車への期待が高まる中、このような高性能な電池、キャパシタを電気自動車用の電源として用いることが検討されている。

【0003】このような電池あるいはキャパシタ（以下電池等という）は、通常、集電箔と呼ばれる金属箔の表面に起電反応あるいは蓄電反応の素となる活物質を層状に形成させて正極および負極をセパレータを介し積層させて電極体とし、この電極体をケースに挿設し、ケースに設けた外部端子と電極とを導通させることにより構成されている。電極の積層方式としては 2 種に大別でき、その 1 つは、正極および負極とも数枚～数十枚を使用し、この正極および負極を 1 枚ずつ交互に積み重ねるように積層するもの（以下単に「積層型」と呼ぶ）であり、他の一つは、帯状の長い正極および負極を 1 枚ずつ使用し、この正極および負極をロール状にあるいは偏平ロール状（反物状）に巻回するように積層するもの（以下「巻回型」と呼ぶ）である。

【0004】いずれの積層方式の電池等であっても、電気自動車用の電源等に用いる場合、大容量化しなければならず、そのため電極面積を広く採る必要がある。電極面積を広くした場合、電池等の通電抵抗を小さくするため電極の隅々から集電して外部端子まで接続させなければならない。このことから、従来、比較的大型の積層型の電池等では、例えば、特開平 9-298129 号公報に示されるように、積層させた電極のそれぞれに集電用リードを設け、そのそれらの集電用リードをに外部端子

まとめるように接続するという集電方式を採用していた（図 8 参照）。また、巻回型の電池等では、正極および負極の数箇所に複数の集電用リードを設け、これを巻回した後、それぞれの極の集電用リードを外部端子にまとめるという集電方式を採用していた。

【0005】集電用リードの電極への付設は、集電箔の一端に幅広い活物質未形成部を設け、この活物質未形成部を切欠く等して帯状の集電用リード部を残す方式（図 9（a）参照）、集電箔に間欠的に活物質層を形成することにより活物質層未形成部を設けてこの未形成部に集電用リードを抵抗溶接等する方式（図 9（b）参照）のものなどが採用されていた。したがって、集電用リードをいくつも付設しなければならない大型の電池等では、このリードの付設作業に必要な手間、工数は多大のものとなっていた。また、間欠的に活物質層を形成する方式では、実質的な電極面積の減少となり、効率の面で問題を抱えていた。

【0006】さらに、複数の集電用リードを外部端子にまとめるように接続する作業は、ボルトナット等による締結、抵抗溶接、カシメ等によって行うのであるが、この作業は煩雑さを極め、上記集電用リードの付設作業と相俟って、電池等の作製工数を大幅に増大させ、電池等のコストを引き上げる要因となっていた。また、同一の積層端部に正極および負極の集電用リードを付設する場合は、内部短絡を防止するためのリード付設箇所をそろえるといった作業や、それぞれの電極の集電用リードが触れ合わないようにはくくといった作業をも必要とし、集電処理作業を一層難しいものとさせていた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、電池またはキャパシタ抱える上記問題を解決すべくなされたものであり、簡便かつ迅速に電極から外部端子への集電処理を行うことのできる集電方式を提供することを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の電池またはキャパシタの集電方式は、活物質層を集電箔表面に形成した正極および負極をセパレータを介して積層した電極体を備えた電池またはキャパシタの集電方式であって、前記電極体は、いずれかの積層端部に、正極または負極のいずれか一方の活物質が形成されていない集電箔の部分のみが積層されている集電箔積層部を有し、かつ、該集電箔積層部を挟み付ける挟扼集電部材と、該挟扼集電部材と導通された外部端子とを有することを特徴とする。

【0009】つまり、積層型あるいは巻回型の電池等において、電極体に正極または負極からの集電用リードを設けることなく、活物質未形成部を形成した正極または負極を、この未形成部を他極およびセパレータから突出させるように積層させ、積層された集電箔からなる電極を例えば割ピン、クリップ等のような形状をした弾性力

を有する部材で挟み付けることにより集電処理をするものである。このような集電処理を行うことで、集電処理作業は大幅に簡略化されることになる。

【0010】また、本発明の電池またはキャパシタの集電方式では、前記挟扼集電部材と前記外部端子とを一体として形成することもできる。このような構成とすれば、挟扼集電部材と外部端子の間の集電処理をも省略することができ、なお一層の集電処理作業の簡略化が実現される。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の集電方式は、活物質層を集電箔表面に形成した正極および負極をセパレータを介して積層した電極体を有し、この電極体がケースに挿設され、正極または負極からケースに設けた外部端子までの集電処理を必要とするものであれば、電池、キャパシタを問わずいずれのものにも適用できる。このようなものとして、電池では、例えば、リチウムイオン二次電池等があり、キャパシタとしては活性炭を活物質として用いた電気二重層キャパシタ等が挙げられる。

【0012】本発明の集電方式が適用される電池等の電極について以下に説明する。例えばリチウムイオン二次電池の場合、正極は、アルミニウム製の集電箔表面に、正極合材を塗工することによって、正極活物質層を形成させて作製することができる。正極合材は、正極活物質として $\text{LiCoO}_2$ 等のリチウム遷移金属複合酸化物粉末を用い、この正極活物質に、炭素物質粉末等の導電助材とポリフッ化ビニリデン等の結着剤を混合して調製することができる。負極は、正極同様、銅製の集電箔表面に、負極合材を塗工することによって、負極活物質層を形成させて作製することができる。負極合材は、負極活物質として黒鉛、非晶質炭素等の炭素材料粉末を用い、この負極活物質にポリフッ化ビニリデン等の結着剤を混合することによって調製できる。

【0013】電気二重層キャパシタの場合は、正極および負極とも同じ構成とすることができ、上記リチウムイオン二次電池の場合と同様、アルミニウム製の集電箔表面に、電極合材を塗工することによって、活物質層を形成させて作製することができる。電極合材は、活物質として活性炭粉末等を使用し、この活物質にポリテトラエチレン等を結着剤として混合することによって調整することができる。なお、リチウムイオン二次電池の場合も電気二重層キャパシタの場合も、電極合材の塗工は、コーター等の塗工機によって行うことができ、塗布乾燥後、形成された活物質層は密度を高めるべくプレス等にて圧縮を行うものであってもよい。

【0014】正極と負極との間に挟装させるセパレータは、正極と負極とを分離し、電解液を保持する役割を担うもので、ポリプロピレン、ポリエチレン等の微多孔膜を用いることができる。本発明の集電方式が適用される電池等では、上記正極および負極を上記セパレータを介

して積層することによって電極体を構成させる。積層方式には、2種類あり、上述したように、複数枚の正極および負極を交互に幾重にも重ねる積層型と、帯状の正極および負極を1枚ずつ用い、これを捲回する捲回型である。捲回型には、円筒ロール状に捲回するものと、偏平ロール状（反物状）に捲回するものがある。いずれのものにも適用できるが、組電池等を構成した場合に体積効率が良好であるという点を考慮すれば、偏平ロール状とすることが望ましい。以下に、本発明の集電方式が適用される電池等における作製された電極およびこの電極を積層させた電極体の形状を図を参照しつつ説明する。

【0015】図1は、積層型の電極体の一実施形態について示す。電極体10は、正極20と負極30とをセパレータ40を介し、交互に幾重にも積層されている。正極20および負極30は、それぞれ正極集電箔21、負極集電箔31の両面に正極活物質層22、負極活物質層32が形成されている。また、正極20および負極30は、正極活物質層22および負極活物質層32を形成させる際、正極集電箔21および負極集電箔31のそれぞれ一端部に活物質層が形成されていない部分を残しているため、正極活物質層未形成部23および負極活物質層未形成部33を有している。正極20および負極30は、正極活物質層未形成部23および負極活物質層未形成部33を背向させそれぞれの他極およびセパレータ40から突出させるように積層されている。そのため電極体10は、背向する積層端面部に正極集電箔21または負極集電箔31のみが積層された、正極集電箔積層部12および負極集電箔積層部13を有している。この正極集電箔積層部12および負極集電箔積層部13が、正極20および負極30からの集電を行う部分となる。

【0016】図2は、偏平ロール状捲回型の電極体の一実施形態について示す。電極体10は、帯状の正極20および負極30の1枚ずつをその間に帯状のセパレータ40を介して捲回することにより、正極20および負極30が積層された構造となっている。正極20および負極30は、それぞれ幅方向の一端部に連続した正極活物質層未形成部23および負極活物質層未形成部33を有し、この正極活物質層未形成部23および負極活物質層未形成部33を背向させそれぞれの他極およびセパレータ40から突出させるようにして捲回されている。そのため電極体10は、背向する積層端面部に正極集電箔21または負極集電箔31のみが積層された、正極集電箔積層部12および負極集電箔積層部13を有している。上記積層型の電極体と同様、この正極集電箔積層部12および負極集電箔積層部13が、正極20および負極30からの集電を行う部分となる。

【0017】本発明の集電方式が適用される電池等では、上記のように作製された電極体をケースに挿設する。ケースは、円筒型、角型等、電極体の形状に合わせて種々の形状のものを使用できる。容量の大きな電池等

10

20

30

40

50

であって組電池等として使用される場合には、デッドスペースが小さく体積効率が良好であることから、角型のケースとすることが望ましい。

【0018】ケースは、ケース本体とケース蓋とで構成されるのが一般的で、電極体とともに電解液を注入するため、溶接、カシメ等の手段によって密封できる構造であることが好ましい。ケース本体およびケース蓋の材質は、内包する電解液に侵されず、かつ容易に変形等しない程度の機械的強度を必要とする。ケースが正極および負極の端子を兼ねるような場合は、電気化学的に安定で電解液に溶出しないようなもので作製しなければならない。これらの要求を満たすものには、アルミニウムあるいはアルミニウム合金、ニッケルメッキを施した炭素鋼、ニッケルを多く含むオーステナイト系ステンレス、樹脂等が挙げられ、ケースはこれらの材質のものから形成されるのが望ましい。なお金属製の材料を使用して電池ケースを形成させる場合は、電極体の正極および負極が内部短絡しないように、インシュレータ等の部品を介在させることもできる。

【0019】電極体とともにケース内に注入される電解液は、例えば、リチウムイオン二次電池の場合には、プロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、ジエチルカーボネート等の1種または2種以上の混合有機溶媒に、 $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiBF}_4$ 等のリチウム塩を溶解させた非水電解液を用いることができる。また、電気二重層キャパシタの場合は、リチウムイオン二次電池と同様の有機溶媒に、 $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{PBF}_4$ 等のホスホニウム塩等を溶解させたものを用いることができる。

【0020】電極に充電するためあるいは電極から放電させるために必要な外部端子は、電池ケースに付設される。外部端子は、ケースの本体部あるいは蓋部のいずれに付設されるものであってもよい。外部端子は、電池外部の機器に応じた形状のものとすることができる。外部端子は、電気伝導性がありかつ電気化学的な反応によって電解液に溶出しない材質の材料から形成される必要があり、これらの要求を満たす材料として、ニッケル、アルミニウム、リチウムイオン二次電池の負極としての銅等を用いることができる。なお、金属製のケースに外部端子を付設するような場合は、正極端子および負極端子が短絡しないように、インシュレータ等を設けるよう配慮する必要がある。

【0021】本発明の電池またはキャパシタの集電方式で特徴な部分は、電極体の積層端面に存在する正極または負極の集電箔積層部を挟み付けるようにして、正極または負極から集電する挟扼集電部材にある。自らの弾性力によって、電極体の集電箔積層部を挟み付ける機能を果たすこの挟扼集電部材により、集電処理作業は非常に簡便なものとなる。

【0022】挟扼集電部材は、弾性力を有しかつ電気伝導性のある材質の材料から形成されることが必要であ

る。また、ケースおよび外部端子と同様電解液に侵されないことが重要である。これらの要求を満たすのであればいかなる材質を用いてもよく、例えば、ニッケル、ニッケル合金、ニッケルリッチのオーステナイト系ステンレス、アルミニウム、アルミニウム合金、リチウムイオン二次電池の負極側として銅および銅合金等を用いることができる。

【0023】挟扼集電部材の形状は、電極体の集電箔積層部をしっかりと挟持するものであれば、形状を特に限定するものではない。電極体が偏平ロール状の捲回型である場合、採用できる挟扼集電部材の形状の例を、図3に示す。図3(a)に示す挟扼集電部材50は、割ピン形状のもの、つまり帯状の板材をU字状あるいはコの字状に屈曲させた形状となっている。この形状の挟扼集電部材は、電極体を図に示す横向きに設置したとき、上方向あるいは下方向から割ピンに押し込むようにして集電箔積層部12、(13)を挟扼するものでり、電極体10の集電箔積層部12、(13)への取付けが非常に容易に行えるというメリットがある。

【0024】図3(b)に示すものは、クリップ形状のもので、集電箔積層部12、(13)を積層端面から幅広く挟み付けるものである。集電箔積層部12、(13)の把持力において上記図3(a)で示すものより優り、挟扼集電部材50と集電箔積層部12、(13)との接触部のいずれの箇所においても強い押圧力を付勢できることから、通電の際の接触抵抗を減少させることができるというメリットがある。

【0025】図3(c)に示すものは、変形リング状のもので、集電箔積層部12、(13)を両側から挟扼しつつ、上下方向からもある程度の押圧力を付勢することのできるものである。集電箔積層部12、(13)と挟扼集電部材50との接触面を大きくすることができ、接触に起因する通電抵抗を小さくできるというメリットに加え、リング形状をしていることで容易に電極体10が脱落しないというメリットを併せ持つ。

【0026】図3に示す実施形態では、偏平ロール状捲回型の電極体について示しているが、上記積層型の電極体であってもこれらの挟扼集電部材を用いて集電処理を行うことができる。挟扼集電部材50の挟扼する部分の間隔は、挟み付ける複数の集電箔の厚みの合計より小さいものとする必要がある。また、この挟扼部分の間隔は、付勢することで、挟み付ける複数の集電箔の厚みの合計より広がるものでなければならない。さらにこの挟扼集電部材50は、集電箔を挟んだ状態では、自らの弾性力で、常に、集電箔積層部を積層方向に付勢し続けるものでなければならない。したがって、図では明確に示していないが、挟扼集電部材50で挟み付けられた集電箔積層部12、(13)は、挟み付けられた方向にさらに偏平し、積層された集電箔は互いに強く密着する。このことにより、面積の広い電極であっても、電極の隅々から効

10

20

30

40

50

率よく集電することができる。

【0027】なお、挟扼集電部材 50 で挟み付ける前に、集電箔積層部 12 (13) を、抵抗溶接、超音波接合、端面に施すレーザー溶接等の手段によって、一体的に接合することもできる。集電箔積層部を一体として接合することにより、電極からの集電において発生する接触抵抗に起因する通電抵抗の上昇を防止することができ、より抵抗の小さい集電処理を担保することができる。

【0028】正極および負極とも、このような挟扼集電部材を用いて集電処理した場合であって、ケースに金属材料を用いることにより正極側と負極側とが内部短絡をする危険性のある場合は、挟扼集電部材のケースと接触する部分を電氣的に絶縁する被覆を施したり、ケース内壁面にインシュレータを設ける等することが望ましい。

【0029】挟扼集電部材と外部端子との接続は、正極側負極側とも 1 本のリード線等を用いて行うことができる。このことにより、従来、比較的容量の大きな電池等で問題となっていた複数の集電リードを捌いて外部端子に接続するといった煩雑な作業がなくなり、集電処理時間の大幅な短縮が可能となる。接続は、カシメ、抵抗溶接等通常的手段によって行うことができる。

【0030】また、本発明の集電方式では、挟扼集電部材と外部端子を一体として形成した集電端子部材を用いることも有効である。このような 2 つの機能を果たす部材を用いることにより、挟扼集電部材と外部端子との接続が省略され、さらなる集電処理の迅速化が実現できる。以上、本発明の電池またはキャパシタの集電方式に実施形態について説明したが、本発明の実施形態はこの形態のみに限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、正極側および負極側とも本発明の集電方式を採用するものであるが、正極側のみあるいは負極側のみ本発明の集電方式を採用し、他極側は従来からの集電方式を採用するものであっても構わない。また、積層型の電極体を採用する場合、正極側と負極側を背向する積層端部で集電処理を行う態様に代え、隣り合う積層端部で集電処理を行う態様を採用することもできる。また、集電処理に多少に時間はかかるが、積層させた場合に正極および負極の集電箔積層部が接しないように活物質未形成部を切り欠く等の処理を施し、電極体の同じ積層端部にて、挟扼集電部材を用いて、両極の集電処理を行うことも可能である。

#### 【0031】

【実施例】上記実施形態に基づいて、偏平ロール状の捲回型電極体を有するキャパシタについて採用する本発明の集電方式の実施例を、図を参照しつつさらに詳しく説明する。ただし、以下の実施例は本発明の集電方式の一例に過ぎず、本発明の集電方式は、上記実施形態に基づく種々の態様のものとすることができる。

【0032】〈実施例 1〉本実施例は、割りピン状の挟

扼集電部材と外部端子とを一体に形成した集電端子部材を用いた集電方式の例である。本実施例の集電方式の概略を図 4 に示す。本実施例のキャパシタの電極体 10 を構成する正極および負極は、同じ構成のものであり、活物質に活性炭を用い、この活物質に結着剤としてメチルセルロースを混合した電極合材を厚さ  $15\mu\text{m}$  のアルミニウム製集電箔の両面に塗工して、正極では片面あたり  $70\mu\text{m}$ 、負極では片面あたり  $40\mu\text{m}$  の厚さの活物質層を形成させて作製したものである。電極の大きさは幅  $80\text{mm}$ 、長さ  $5000\text{mm}$  の帯状のものとした。活物質層未形成部は幅  $15\text{mm}$  で、電極の幅方向の一端部に全長にわたって形設されている。

【0033】電極体 10 は、この正極および負極を、厚さ  $50\mu\text{m}$  のアルミ電解コンデンサ用セパレータを介して捲回することによって積層して形成されている。正極および負極のそれぞれの活物質層未塗工部を他極およびセパレータより幅方向に突出させて捲回していることから、電極体 10 は、背向する積層端部が集電箔のみが積層されて形成されている正極集電箔積層部 12 および負極集電箔積層部 13 となっている。ちなみに、電極体 10 の大きさは、積層端面が約  $20\text{mm} \times$  約  $75\text{mm}$  で、長さは  $110\text{mm}$  となっている。なお正極集電箔積層部 12 および負極集電箔積層部 13 の幅は、活物質層未形成部幅と同じ  $15\text{mm}$  である。正極集電箔積層部 12 および負極集電箔積層部 13 は、それぞれ 3 箇所ずつ集電箔を挟む方向に付勢して抵抗溶接されている (溶接箇所は図の 14)。

【0034】電極体が挿設されるケース 70 は、ケース本体 71 とケース蓋 72 とからなり、図では明確に示していないが、ケース本体 71 の開口部にケース蓋 72 を被せ、カスケッスを介してカシメることにより密閉される構造となっている。ケース本体 71 は、厚さ  $0.6\text{mm}$  のアルミニウム製で、その内のは、電極体 10 より若干大きい  $113\text{mm} \times 85\text{mm} \times 25\text{mm}$  のものとなっている。なお、電極体 10 とケース本体 71 との絶縁を考慮し、ケース本体 71 の内面を絶縁フィルム等で被覆するものであってもよい。また、ケース蓋 72 は、厚さ  $1\text{mm}$  のフェノール系樹脂製で、両端部に集電端子部材 60 が付設されるための端子付設孔 74 が形設され、中央部に電解液を注入するための電解液注入孔 73 が形設されている。

【0035】集電端子部材 60 は、電極体 10 の正極集電箔積層部 12 または負極集電箔積層部 13 を挟扼して集電する挟扼集電部材 50 と外部端子 80 とがスポット溶接によって接合され、一体として形成されている。挟扼集電部 61 は、厚さ  $1\text{mm}$ 、幅  $5\text{mm}$  のステンレス製の帯状のものを折り曲げることによって形成されている。また、外部端子はステンレス製で、外径  $5\text{mm}\phi$ 、長さ  $10\text{mm}$  の円筒状のものとなっている。

【0036】キャパシタの組付けは、以下のようにして



行う。まず2つの集電端子部材60を、ケース蓋72の端子付設孔74に、図の下方からガスカート75とともに挿入して取付け、ケース蓋72と集電端子部材60とを一体化させる。次いで正極集電箔積層部12および負極集電箔積層部13が抵抗溶接された電極体10を、図の下方より、2つの挟扼集電部材50に正極集電箔積層部12および負極集電箔積層部13を挟み込むように把持させる。次に、ケース蓋72と電極体10とが一体となったものを、ケース本体71に挿設し、ケース本体71の上部をケース蓋72とともにカシメる。最後に、電

解液注入孔73より電解液を注入し、電解液を電極体10に含浸させた後に、図には示していないキャップにて電解液注入孔を封口して、キャパシタを完成させる。なお、使用する電解液は、溶媒としてプロピレンカーボネートを用い、これに電解質として $(C_2H_5)_4NBF_4$ を溶解させたものである。上記のように、非常に迅速かつ簡便な方法によって集電処理作業を完了させることができるため、本実施例の集電方式を採用するキャパシタは、製造コストの面で非常に有利なキャパシタとなる。

【0037】(実施例2) 本実施例は、上記実施例1を改良したものである。図5に、本実施例の集電方式について、キャパシタの断面として表す。本実施例では、挟扼集電部材50に、挟扼する部分の先端をU字状に折返して拘止部51を設けたことを特徴としている。この拘止部51は、電極体10とケース本体71の内壁の両方に接し、拘止部51の有する弾性力で、電極体10の集電箔積層部12(13)の挟扼をさらに強いものとしている。このことにより、集電箔積層部12(13)と挟扼集電部材50との接触による通電抵抗の減少が図れるとともに、ケース本体71内での電極体10の揺動が拘束されることになる。

【0038】なお、ケース本体71が、導電性材料からなるときは、拘止部51とケース本体71の内壁との接触部を絶縁する必要がある。絶縁の方法は、拘止部50を被覆するものでもよく、ケース本体71の接触部を被覆するものでもよい。上述したように、ケース本体71の内面を絶縁フィルムにて被覆するのが簡便な方法となる。

【0039】図6は、ケース本体71側の接触部に、樹脂製の突状片76を設けた実施態様であり、このような突状片76を設けることにより、挟扼集電部材50とケース本体71の絶縁が担保されるとともに、電極体10の拘止をより確実なものとすることができる。なお、樹脂製の突状片76に代えて、ケース本体71の内面が絶縁フィルム等で被覆されている場合には、ケース本体71の外部側からプレス等の手段により、この突状片76と同じ位置に同様の形状の突起をケース本体71の内面に設けることも可能である。

【0040】(実施例3) 本実施例は、上記実施例1および2と電極体等の構成を同じとし、挟扼集電部材と外

部端子とを一体に形成していない点で異なる実施例となっている。本実施例の集電方式を図7に示す。本実施例の集電方式では、電極体10の集電箔積層部12(13)を挟扼する挟扼集電部材50と、外部端子80と、これらを接続するための1本のリード90を用いている。挟扼集電部材50と外部端子80は実施例1のものと同一材質の材料から形成されており、リード90も、これらと同じステンレス製のもので、厚さ1mm、幅5mmの短冊状のものとなっている。リード90の接合は、その方法を限定するものではないが、本実施例のものは、抵抗溶接によって行っている。このように、挟扼集電部材50と外部端子80を分離したものは、集電処理作業に若干の時間を必要とするが、電極体10の大きさ等によって外部端子80のケースへの付設位置が制限されることがないという利点を有する。

【0041】なお、本実施例では、集電箔の積層端面側から挟み付ける形式の挟扼集電部材50を用いて、しかも捲回中心から片側だけにある集電箔を挟み付けることによって集電処理を行っている。このように本発明の集電方式では、必ずしも集電箔全体を挟み付ける必要はなく、本実施例では、集電箔積層部12(13)を接合することはできないが、挟扼集電部材50自体が小型化、軽量化できるというメリットを有する。

#### 【0042】

【発明の効果】 本発明の電池またはキャパシタの集電方式は、電極体の集電箔積層部を挟み付けることのできる挟扼集電部材を用いて集電処理するように構成されている。このように構成することにより、本発明の集電方式を採用する電池またはキャパシタは、集電処理を簡便かつ迅速に行うことができ、組付けに要する作業時間を減少させることで、コスト面で非常に有利なものとなる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の集電方式を採用できる積層型電極体の構成を示す。

【図2】 本発明の集電方式を採用できる偏平ロール状の捲回型電極体の構成を示す。

【図3】 本発明の集電方式において用いることのできる挟扼集電部材の形状を例示する。

【図4】 割りピン状の挟扼集電部材と外部端子とを一体に形成した集電端子部材を用いた本発明の集電方式の実施例を示す。

【図5】 挟扼集電部材に拘止部を設けるように改良した本発明の集電方式の実施例を示す。

【図6】 ケース本体71内に突状片76を設け、これに挟扼集電部材の拘止部を当接させる本発明の集電方式の実施例を示す。

【図7】 挟扼集電部材と外部端子が分離されている本発明の集電方式の実施例を示す。

【図8】 積層型の電極体をもつ電池の、従来の集電方式を示す。

11

12

【図9】 従来の電池またはキャパシタにおける集電用リードの付設方式を示す。

【符号の説明】

10:電極体  
12:正極集電箔積層部 13:負極集電箔積層部  
14:抵抗溶接箇所 15:集電用リード  
20:正極  
21:正極集電箔 22:正極活物質層  
23:正極活物質層未形成部  
30:負極  
31:負極集電箔 32:負極活物質層

\* 33:負極活物質層未形成部

40:セパレータ

50:挟扼集電部材

51:拘止部

60:集電端子部材

70:ケース

71:ケース本体 72:ケース蓋

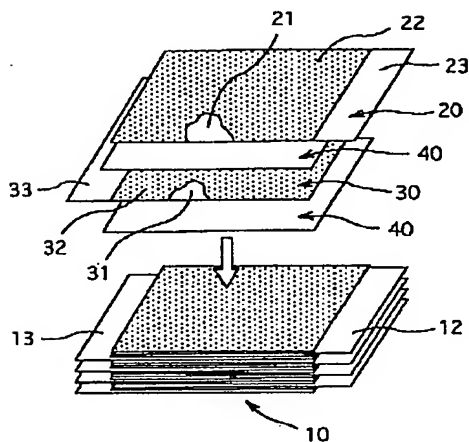
73:電解液注入孔 74:端子付設孔

75:ガスケット 76:突状片

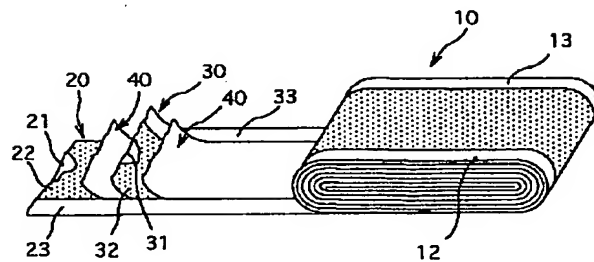
10 80:外部端子

\* 90:リード

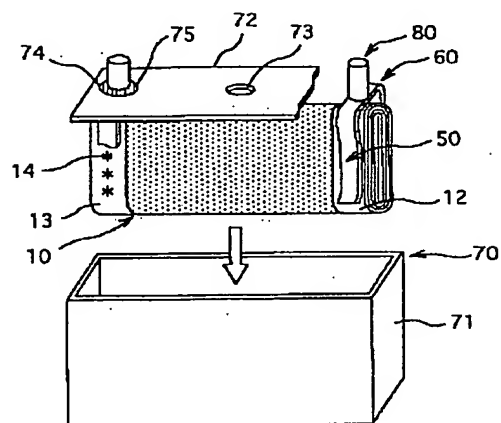
【図1】



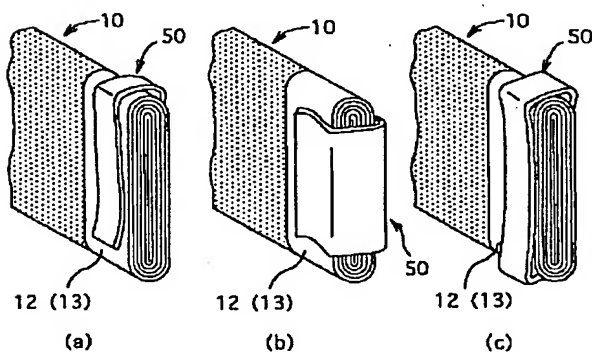
【図2】



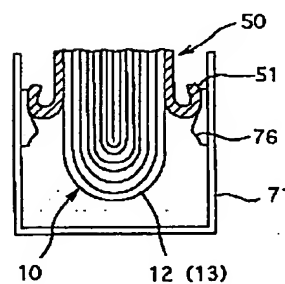
【図4】



【図3】

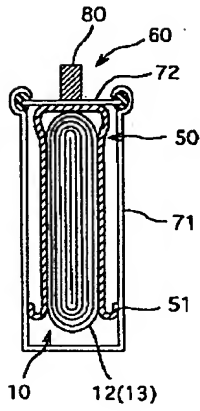


【図6】

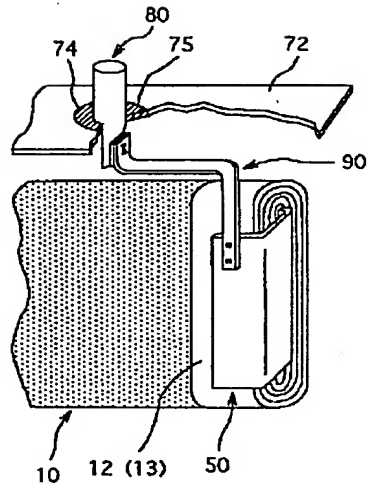




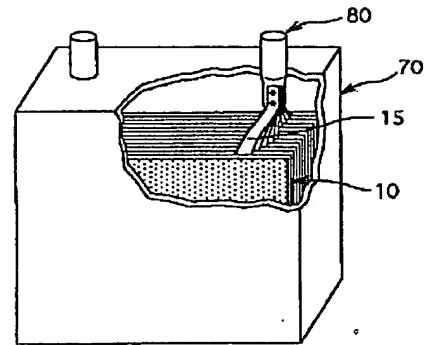
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

